

Japanese Patent Laid-open Publication No. 2000-155500 A

Publication date : June 6, 2000

Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

Title : ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTSENSITIVE BODY

5

[Summary]

[Object] To provide an electrophotographic photosensitive body with charging noise generated in a contact charging unit being suppressed to a level that problems are not presented in an actual use.

[Solving Means] By increasing a volume density of a photosensitive body, charging noise generated from a contact type charging device can be reduced. A base pipe 1 is made of aluminum. End portions with an inner diameter  $\phi D$  must ensure a predetermined inner diameter for a gear flange to be inserted. The volume density can be adjusted by changing an inner diameter  $\phi d$  of further inner portions than the end portions so as to increase weight.

[Claim 1] A cylindrical electrophotographic photosensitive body, wherein a volume density of the photosensitive body is  $0.6 \text{ g/cm}^3$  to  $2.0 \text{ g/cm}^3$ .

[0004]

[Problem to be Solved by the Invention]

One of problems of a contact charging unit is a noise generated during charging. In general, in a case of the contact charging unit, a voltage to be applied to a charging member is made by superposing an appropriate alternating  
5 current on a basic direct current so as to improve uniformity of a charging state on the surface of the photosensitive body. It is considered that one of the causes for the charging noise is that the alternating component induces vibration corresponding to an applied alternating frequency between  
10 the charging member and the photosensitive body (Japanese Patent Application Laid-Open No. 4-86682). The noise is determined depending on conditions of the device, and in most cases, is felt relatively high by human beings. As the human beings usually feel the noise significantly unpleasant  
15 in ordinary offices, the charging noise needs to be suppressed to a certain level that discomfort is not felt. An object of the present invention is to provide an electrophotographic photosensitive body with charging noise generated in a contact charging unit being suppressed to a level that  
20 problems are not presented in an actual use.

[0008]

A unit which increases a volume density  $\rho$  is considered to increase a thickness of a substrate (aluminum base pipe) of  
25 the photosensitive body so as to increase weight or to insert

a filler into the base pipe so as to increase weight.

[0009]

Fig. 1 is a cross-sectional view of a cylindrical photosensitive body, cut away along a plane including a central axis, showing a first embodiment of the present invention. In Fig. 1, a base pipe 1 is made of aluminum. End portions having an inner diameter  $\phi D$  need to ensure a predetermined inner diameter for a gear flange to be inserted. The volume density can be adjusted by changing an inner diameter  $\phi d$  of an inner portion of the base pipe 1 so as to increase weight.

[0010]

Fig. 2 is a cross-sectional view of a cylindrical photosensitive body, cut away along a plan including a central axis, showing a second embodiment of the present invention. In Fig. 2, the base pipe 1 is made of aluminum, and the inner diameter  $\phi D'$  is thoroughly constant. The volume density can be adjusted by inserting a member 2 into the base pipe 1 so as to increase the weight.

[0011]

The member 2 may be a solid such as metal, resin or the like, but any material may be used as long as it does not hinder functions of the photosensitive body. The member 2 must be fixed to the photosensitive body so as its relative position not to be changed during an operation of the

photosensitive body. Fixing of the member 2 to the photosensitive body by an adhesive or a frictional force may be considered, and any unit may be used as long as it does not hinder the function of the photosensitive body.

5

[0015]

The charging noise  $\Delta(\text{dB})$  is defined by subtracting  $n$  from  $m_1, m_2, \dots, m_8$ . Fig. 3 is a graph illustrating the relationship between the volume density obtained by measurement and charging noise. It is found that 4 dB or less of the charging noise does not present problems in an actual use.

[0016]

According to Fig. 3, if the volume density is  $0.6 \text{ g/cm}^3$  or greater, the charging noise can be suppressed to 4 dB or less. In Fig. 2, an insertion made of a polyacetal resin is inserted into the base tube to change the volume density. Then, the experiment was carried out, and the same results as those of the above-described results of experiment can be obtained.

FIG. 3

CHARGING NOISE

VOLUME DENSITY OF PHOTOSENSITIVE BODY



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-155500

(P2000-155500A)

(43) 公開日 平成12年6月6日 (2000.6.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	テーマト* (参考)
G 0 3 G 21/00	3 5 0	G 0 3 G 21/00	2 H 0 0 3
5/10		5/10	B 2 H 0 3 5
15/02		15/02	2 H 0 6 8

審査請求 未請求 請求項の数 1 OL (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平10-332268

(22) 出願日 平成10年11月24日 (1998. 11. 24)

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 田中 靖

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

(74) 代理人 100088339

弁理士 篠部 正治

Fターム(参考) 2H003 BB11 CC05 DD03

2H035 CA07 CB03

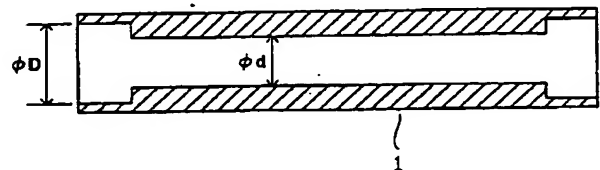
2H068 AA54 AA58 AA60 FA30

(54) 【発明の名称】 電子写真用感光体

(57) 【要約】

【課題】 接触帯電方式における帯電音を実用上問題のないレベルに抑制した電子写真用感光体を提供する。

【解決手段】 感光体の体積密度を増加させることにより、接触方式の帯電装置から発生する帯電騒音を低減することが可能となる。素管1はアルミニウムで構成されており、両端の内径 $\phi D$ の部分は、ギアフランジ等が挿入されるため所定の内径を確保する必要がある。体積密度の調整は、それより奥の部分の内径 $\phi d$ を変化させ、重量を増加させることにより実現することができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】感光体の体積密度が  $0.6 \text{ g/cm}^3$  以上、 $2.0 \text{ g/cm}^3$  以下であることを特徴とする円筒状電子写真用感光体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、円筒状電子写真用感光体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、電子写真方式の画像形成装置における帯電プロセスには、接触方式の帯電装置が広く用いられている。接触方式の帯電装置は、高電圧を印加した帯電部材を直接電子写真用感光体表面に接触させ、感光層を帯電させるものであるが、帯電部材としては、ローラー方式、ブラシ方式が応用されている。

【0003】接触方式の利点は、それ以前に一般的によく用いられていたコロナ放電方式の帯電装置と比べると、オゾンの発生が大幅に少ないこと、装置の構造が比較的シンプルでコンパクトな設計ができることが挙げられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】接触帯電方式がかかえる問題の 1 つに、帯電動作中に発生する騒音がある。一般的に、接触帯電方式の場合、帯電部材に印加する電圧は、基本となる直流電圧に適正な交流電圧を重ねさせて、感光体表面の帯電状態の均一性を高めている。帯電騒音の原因は、この交流成分が帯電部材と感光体の間に印加交流周波数に応じた振動を誘発することによると考えられている（特開平 4-86682 号）。この騒音は装置の条件によりきまるが、人間が比較的高い音と感ずる場合が多い。通常のオフィスではこの音は非常に不快感を覚えるため、不快感がなくなる一定のレベルまでこの帯電騒音を抑える必要がある。本発明の目的は、接触帯電方式における帯電音を実用上問題のないレベルに抑制した電子写真用感光体を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明においては、円筒状感光体の体積密度を  $0.6 \text{ g/cm}^3$  以上、 $2.0 \text{ g/cm}^3$  以下とすることとした。

【0006】

【発明の実施の形態】後述の実験から明らかなように、感光体の体積密度  $\rho$  を増加させることにより、接触方式の帯電装置から発生する帯電騒音を低減することが可能となる。

【0007】ここで、感光体の体積密度  $\rho$  は、感光体の体積を  $V (\text{cm}^3)$ 、感光体の質量を  $M (\text{g})$  とすると、 $\rho = M/V (\text{g/cm}^3)$  で与えられる。感光体の体積  $V$  の定義は、感光体基板を構成する素管（通常はアルミニウム）の外径を  $D (\text{cm})$ 、素管の軸方向の長さ

2

を  $L (\text{cm})$  としたとき、 $V = \pi L (D/2)^2$  で表される。感光層による体積はごく小さいので計算上は考慮しない。また、感光体の質量  $M$  の定義は、上記体積  $V$  に内包される物質で、かつ、感光体の回転動作中、感光体と一体となって、その相対位置を変えない物の総質量である。ただし、通常、感光体には両端にギアフランジ等が装着されるが、これは体積および質量には考慮されない。

【0008】体積密度  $\rho$  を大きくする手段としては、感光体基板（アルミニウム素管）の肉厚を厚くして重量を増やす、あるいは、素管内部に充填物を挿入して重量を増やす等が考えられる。

【0009】図 1 は、本発明の第 1 の実施例を示す感光体の円柱中心軸を含む平面で切った断面図である。図 1 において、素管 1 はアルミニウムで構成されている。両端の内径  $\phi D$  の部分は、ギアフランジ等が挿入されるため所定の内径を確保する必要がある。体積密度の調整は、それより奥の部分の内径  $\phi d$  を変化させ、重量を増加させることにより実現することができる。

20 【0010】図 2 は、本発明の第 2 の実施例を示す感光体の円柱中心軸を含む平面で切った断面図である。図 2 において、素管 1 はアルミニウムで構成されており、内径  $\phi D'$  は至るところ一定である。体積密度の調整は、素管 1 の内部に部材 2 を挿入し重量を増加させることにより実現することができる。

【0011】部材 2 は、金属、樹脂等の固体が考えられるが、感光体の機能に支障を来さなければその材質は問わない。また、部材 2 は、感光体動作中に相対的位置を変えないように感光体に固定されていなければならない。接着剤による固定、摩擦力による固定等が考えられるが、感光体の機能に支障を来さなければその方法は問わない。

【0012】また、必要以上に感光体の重量を増やすことは、感光体の取り扱いが困難になること、および、画像形成装置にかかる負荷をいわずに増やすことの点から好ましくなく、 $\rho \leq 2.0 \text{ g/cm}^3$  が適当である。

【0013】

【実施例】図 1 における  $\phi d$  を変化させたアルミニウム素管を 8 条件準備して、その外径表面上に全く同一の有機感光体膜を形成し、帯電騒音の実験を行った。まず、無響音室にローラー帯電方式を用いた画像形成装置と、ノイズ測定機を設置する。画像形成装置とノイズ測定機は約 50 cm 離れた一定の所に置く。

【0014】実際の帯電音測定の前に、画像形成装置内で帯電ローラーに電圧を印加することなく装置を動作させ、帯電音がない状態の騒音  $n (\text{dB})$  を測定する。次に、帯電ローラーに電圧を印加し、体積密度を変化させた 8 本の感光体を組み込んだ場合、動作させた時の騒音  $m_1 \sim m_8 (\text{dB})$  をそれぞれ測定する。

50 【0015】帯電音  $\Delta (\text{dB})$  は、 $m_1, m_2, \dots$

3

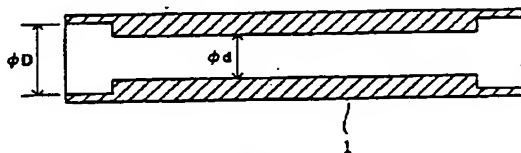
・,  $m$  から  $n$  を引いた数値で定義する。図3は、この測定で得られた体積密度と帯電音の関係を示したグラフである。発明者の検討の結果、帯電音が4 dB以下であれば実用上問題の無いことを確認した。

【0016】図3によれば、帯電音が4 dB以下に抑えられる条件は、体積密度が  $0.6 \text{ g/cm}^3$  以上の場合である。また、図2において、素管内部にポリアセタール樹脂製の挿入物を入れて、体積密度を変化させた実験も行ったが、上述の実験結果と全く同様な結果を得ることができた。

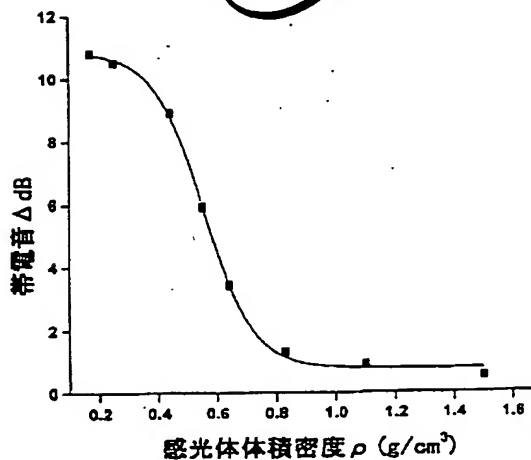
【0017】

【発明の効果】本発明によれば、円筒状感光体の体積密

【図1】



【図3】



4

度を  $0.6 \sim 2.0 \text{ g/cm}^3$  にすることにより、接触帯電方式の帯電装置を持つ画像形成装置から発生する帯電音を、実用上問題の無いレベルにまで抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す感光体の円柱中心軸を含む平面で切った断面図。

【図2】本発明の第2の実施例を示す感光体の円柱中心軸を含む平面で切った断面図。

10 【図3】帯電音測定実験結果を示すグラフ。

【符号の説明】

1…素管、2…部材。

【図2】

